



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08022410 A**(43) Date of publication of application: **23 . 01 . 96**

(51) Int. Cl.

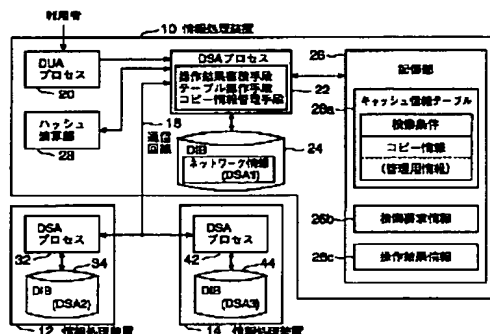
**G06F 12/00****G06F 13/00****G06F 17/30**(21) Application number: **06153755**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **05 . 07 . 94**(72) Inventor: **IKENOTANI KAZUYUKI**(54) **INFORMATION PROCESSOR AND ITS METHOD  
ACTUALIZING DECENTRALIZED DIRECTORY  
SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve the response performance of a decentralized directory by performing operation by utilizing an in-local-device cache information table holding operation results from the processing means of other information processors.

**CONSTITUTION:** When a user sends a retrieval request to a DSA process 22 through a DUA process 20, the retrieval request is analyzed and when the requested information is not present in the DIB 24 that the DSA process holds, the retrieval request is transferred to the DSA process 42 of the information processor 14 through a communication line 18. The DSA process 42 executes the retrieval request by the DIB 44 in its device and sends the result to the DSA process 22. The DSA process 22 writes the retrieval result as operation result information 26c in a storage part 26 and also stores entry information from the retrieval result in a cache information table 26a. Then when a following retrieval request is the same with the said processing, operation is performed by utilizing the cache information table 26a.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-22410

(43)公開日 平成8年(1996)1月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G O 6 F 12/00  
13/00  
17/30

識別記号

5 4 5    A  
3 5 5

室内整理番号

7623-5B  
7368-5E

9194-5L

FI

G O 6 F 15/ 40

310 C

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平6-153755

(22) 出願日

平成6年(1994)7月5日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 池ノ谷 和幸

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社  
東芝青梅工場内

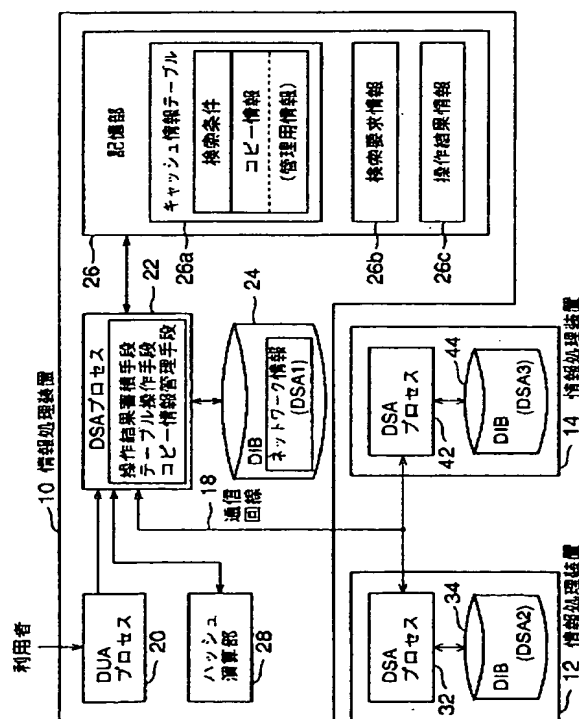
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置及び方法

(57) 【要約】

【目的】分散されたD I B（ディレクトリ情報ベース）に存在するネットワーク情報を効率良く取得することを可能にする。

【構成】情報が蓄積されたＤＩＢ２４と、ＤＩＢ２４に対して操作を実行するＤＳＡプロセス２２と、処理要求を受付けてＤＳＡプロセス２２に伝達するＤＵＡプロセス２０とを有する情報処理装置が通信回線１８を介して接続され各装置間で処理要求の依頼が可能な分散ディレクトリシステムにおいて、他の情報処理装置内のＤＩＢに蓄積された情報に対する操作結果を蓄積するためのキャッシュ情報テーブル２６ａと、他の情報処理装置内のＤＩＢ２４に蓄積された情報に対する操作結果をキャッシュ情報テーブル２６ａに蓄積する操作結果蓄積手段と、キャッシュ情報テーブル２６ａに蓄積された操作結果を利用して操作を実行するテーブル操作手段とを具備したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報が蓄積された蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された情報に対して操作を実行する第1処理手段と、利用者からの前記蓄積手段に対する処理要求を受付けて前記第1処理手段に伝達する第2処理手段とを有する情報処理装置であって、複数の情報処理装置が通信回線を介して接続されて各装置の第1処理手段間で処理要求の依頼が可能な分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置において、

他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する操作結果を蓄積するためのキャッシュ情報テーブルと、

前記第2処理手段からの処理要求が他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する処理要求である場合に、同処理要求に対する操作結果を自装置内の前記キャッシュ情報テーブルに蓄積する操作結果蓄積手段と、前記第2処理手段からの処理要求に対して、前記操作結果蓄積手段によって前記キャッシュ情報テーブルに蓄積された操作結果を利用して操作を実行するテーブル操作手段と、

を具備したことを特徴とする分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置。

【請求項2】 前記第2処理手段からの処理要求には、前記蓄積手段に蓄積された情報を特定するための検索条件を含み、

前記操作結果蓄積手段は、前記検索条件に基づいて特定可能な各情報に固有の識別名と同識別名に対応する操作対象の本体となる情報からなるコピー情報と、同コピー情報を獲得した際の検索条件とを対応づけて、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積することを特徴とする請求項1記載の分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置。

【請求項3】 前記操作結果蓄積手段は、コピー情報を前記キャッシュ情報テーブルに蓄積した時刻を、同コピー情報に対応づけて登録するものであり、前記操作結果蓄積手段によって登録された各コピー情報に対応する時刻に基づいて、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されたコピー情報を削除するコピー情報管理手段をさらに具備し、

前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されているコピー情報が常に所定時間内に登録されたものにすることを特徴とする請求項2記載の分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置。

【請求項4】 前記操作結果蓄積手段は、コピー情報を使用した回数を、同コピー情報に対応づけて登録するものであり、前記操作結果蓄積手段によって登録された各コピー情報に対応して登録された回数に基づいて、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されたコピー情報を削除するコピー情報管理手段をさらに具備し、

前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されているコピー情報が常に有効なものにすることを特徴とする請求項2記載の分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置。

【請求項5】 情報が識別名によって特定できるように蓄積された蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された情報に対して操作を実行する第1処理手段と、利用者からの前記蓄積手段に対する前記識別名をもとに情報を特定するための検索条件を含む処理要求を受付けて前記第1処理手段に伝達する第2処理手段とを有する情報処理装置であって、複数の情報処理装置が通信回線を介して接続されて各装置の第1処理手段間で処理要求の依頼が可能な分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置において、

他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する操作結果を蓄積するためのキャッシュ情報テーブルと、

前記処理要求の検索条件によって示される識別名を構成する各相対識別名からハッシュ値を算出するハッシュ演算手段と、

前記第2処理手段からの処理要求が他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する処理要求である場合に、同処理要求に対する操作結果として、前記検索条件に基づいて特定可能な各情報に固有の識別名と同識別名に対応する操作対象の本体となる情報からなるコピー情報と、同コピー情報を獲得した際の検索条件とを対応づけ、前記検索条件によって示される識別名及び情報に固有の識別名の相対識別名にハッシュ値を付加して、自装置内の前記キャッシュ情報テーブルに蓄積する操作結果蓄積手段と、

前記第2処理手段からの処理要求に対して、前記操作結果蓄積手段によって前記キャッシュ情報テーブルに蓄積された操作結果を利用して、検索条件によって示される識別名の各相対識別名のハッシュ値と、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されたハッシュ値とを比較し、比較結果に基づいて操作対象の情報の絞り込みをした後に、操作を実行するテーブル操作手段と、を具備したことを特徴とする分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置。

【請求項6】 情報が蓄積された蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された情報に対して操作を実行する第1処理手段と、利用者からの前記蓄積手段に対する処理要求を受付けて前記第1処理手段に伝達する第2処理手段とを有する情報処理装置であって、複数の情報処理装置が通信回線を介して接続されて各装置の第1処理手段間で処理要求の依頼が可能な分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置において、

前記第2処理手段からの処理要求が他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する処理要求である場合に、同処理要求に対する操作結果を自装置内のキャッ

シュ情報テーブルに蓄積し、  
前記第2処理手段からの処理要求に対して、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積された操作結果を利用して操作を実行することを特徴とする分散ディレクトリシステムを実現する方法。

【請求項7】 情報が識別名によって特定できるように蓄積された蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された情報に対して操作を実行する第1処理手段と、利用者からの前記蓄積手段に対する前記識別名をもとに情報を特定するための検索条件を含む処理要求を受付けて前記第1処理手段に伝達する第2処理手段とを有する情報処理装置であって、複数の情報処理装置が通信回線を介して接続されて各装置の第1処理手段間で処理要求の依頼が可能な分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置において、

前記第2処理手段からの処理要求が他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する処理要求である場合に、前記検索条件に基づいて特定可能な各情報に固有の識別名と同識別名に対応する操作対象の本体となる情報からなるコピー情報と、同コピー情報を獲得した際の検索条件とを対応づけて、自装置内のキャッシュ情報テーブルに蓄積し、

さらにコピー情報を前記キャッシュ情報テーブルに蓄積した時刻を、同コピー情報に対応づけて登録し、

前記キャッシュ情報テーブルに登録された各コピー情報に対応する時刻に基づいて、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されたコピー情報を削除し、

前記第2処理手段からの処理要求に対して、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積された操作結果を利用して操作を実行することを特徴とする分散ディレクトリシステムを実現する方法。

【請求項8】 情報が識別名によって特定できるように蓄積された蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された情報に対して操作を実行する第1処理手段と、利用者からの前記蓄積手段に対する前記識別名をもとに情報を特定するための検索条件を含む処理要求を受付けて前記第1処理手段に伝達する第2処理手段とを有する情報処理装置であって、複数の情報処理装置が通信回線を介して接続されて各装置の第1処理手段間で処理要求の依頼が可能な分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置において、

前記第2処理手段からの処理要求が他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する処理要求である場合に、前記検索条件に基づいて特定可能な各情報に固有の識別名と同識別名に対応する操作対象の本体となる情報からなるコピー情報と、同コピー情報を獲得した際の検索条件とを対応づけて、自装置内のキャッシュ情報テーブルに蓄積し、

さらにコピー情報を使用した回数を、同コピー情報に対応づけて登録し、

前記キャッシュ情報テーブルに登録された各コピー情報に対応する使用した回数に基づいて、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されたコピー情報を削除し、

前記第2処理手段からの処理要求に対して、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積された操作結果を利用して操作を実行することを特徴とする分散ディレクトリシステムを実現する方法。

【請求項9】 情報が識別名によって特定できるように蓄積された蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された情報に対して操作を実行する第1処理手段と、利用者からの前記蓄積手段に対する前記識別名をもとに情報を特定するための検索条件を含む処理要求を受付けて前記第1処理手段に伝達する第2処理手段とを有する情報処理装置であって、複数の情報処理装置が通信回線を介して接続されて各装置の第1処理手段間で処理要求の依頼が可能な分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置において、

前記第2処理手段からの処理要求が他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する処理要求である場合に、同処理要求に対する操作結果として、前記検索条件に基づいて特定可能な各情報に固有の識別名と同識別名に対応する操作対象の本体となる情報からなるコピー情報と、同コピー情報を獲得した際の検索条件とを対応づけ、前記検索条件によって示される識別名及び情報に固有の識別名の相対識別名にハッシュ値を付加して、自装置内の前記キャッシュ情報テーブルに蓄積し、  
前記第2処理手段からの処理要求に対して、前記操作結果蓄積手段によって前記キャッシュ情報テーブルに蓄積された操作結果を利用して、検索条件によって示される識別名の各相対識別名のハッシュ値と、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されたハッシュ値とを比較し、比較結果に基づいて操作対象の情報の絞り込みをした後に、操作を実行することを特徴とする分散ディレクトリシステムを実現する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばITU-T勧告X.500シリーズで規定しているディレクトリシステムのDSA（ディレクトリシステムエージェント）におけるキャッシュ機能を実現する情報処理装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばITU-T勧告X.500シリーズで規定しているディレクトリシステムは、大規模なネットワーク上に分散されたネットワーク資源を一元管理する機能を提供するものである。このディレクトリシステムを用いて、ネットワーク資源に関する情報（ネットワーク情報）を検索したり、更新したりすることができる。

【0003】 しかし、ディレクトリシステムでは、検索

が頻繁に要求され、更新がそれほど発生しないことを前提としているため、更新に対するリアルタイム性は追及されていない。

【0004】ディレクトリシステムは、図17に示すように1つのマシン上では、ネットワーク情報が蓄積されたDIB（ディレクトリ情報ベース）をアクセスするDSA（ディレクトリシステムエージェント）と、利用者からの要求をDSAに伝達するDUA（ディレクトリユーザエージェント）から構成されている。

【0005】図17のように、ネットワークに分散されたDIBから構成される分散ディレクトリでは、マシンAのDIBにないネットワーク情報は、他のマシン（図17中のマシンBもしくはマシンC）に存在する。

【0006】この場合、利用者は、マシンAのDUAを介してDSAに検索要求を与え、DSAが、要求された情報を有するマシン（この場合はマシンCとする）に検索を依頼する。検索の依頼を受けたマシンCは、要求された検索処理を自マシン内のDIBに対して実行し、その結果をマシンAのDSA、DUAを介して利用者に返す。

【0007】ところで、DIBの論理的データ構造は、図18に示すように、木構造になっており、その木の節にはエントリが配置され、ネットワーク情報（メールアドレスなど）が属性としてエントリに格納されている。

【0008】各エントリには名前付けがされており、その名前は相対識別名（RDN）で表せる。RDNは「属性型：属性値」の組み合わせからなり、図18中の「会社X」のエントリは、{「組織名」：「会社X」}というRDNを持っている。

【0009】また、DIBのエントリのルートから任意のエントリまでのRDNの順序列は、識別名（DN）で表せる。「会社X」のエントリは、（{「国名」：「日本」}／{「組織名」：「会社X」}）のDNを持っている。

【0010】利用者が「会社X」に所属する従業員の電子メールアドレスを検索する場合、このDNを指定する。ディレクトリシステムは、指定されたDNをもとに、DIBのエントリのルートから、「日本」「会社X」とたどり、「会社X」の従業員である「池ノ谷和幸」「橋本浩一」「増尾洋」のエントリから電子メールアドレスを獲得する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のディレクトリシステムでは、自マシンに存在するDSAが保持するDIBに目的とするネットワーク情報が存在しない場合、他のマシンのDSAに問い合わせをしなければならない。従って、同一のネットワーク情報が複数回要求された場合、同一の処理を要求されただけ複数回実行しなければならない。

【0012】本発明は前記のような事情を考慮してな

れたもので、分散されたDIB（ディレクトリ情報ベース）に存在するネットワーク情報を効率良く取得することが可能な分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置及び方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、情報が蓄積された蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された情報に対して操作を実行する第1処理手段と、利用者からの前記蓄積手段に対する処理要求を受付けて前記第1処理手段に伝達する第2処理手段とを有する情報処理装置であって、複数の情報処理装置が通信回線を介して接続されて各装置の第1処理手段間で処理要求の依頼が可能な分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置において、他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する操作結果を蓄積するためのキャッシュ情報テーブルと、前記第2処理手段からの処理要求が他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する処理要求である場合に、同処理要求に対する操作結果を自装置内の前記キャッシュ情報テーブルに蓄積する操作結果蓄積手段と、前記第2処理手段からの処理要求に対して、前記操作結果蓄積手段によって前記キャッシュ情報テーブルに蓄積された操作結果を利用して操作を実行するテーブル操作手段とを具備したことを特徴とする。

【0014】前記第2処理手段からの処理要求には、前記蓄積手段に蓄積された情報を特定するための検索条件を含み、前記操作結果蓄積手段は、前記検索条件に基づいて特定可能な各情報に固有の識別名と同識別名に対応する操作対象の本体となる情報からなるコピー情報と、同コピー情報を獲得した際の検索条件とを対応づけて、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積することを特徴とする。

【0015】また、前記操作結果蓄積手段は、コピー情報を前記キャッシュ情報テーブルに蓄積した時刻を、同コピー情報に対応づけて登録するものであり、前記操作結果蓄積手段によって登録された各コピー情報に対応する時刻に基づいて、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されたコピー情報を削除するコピー情報管理手段をさらに具備し、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されているコピー情報が常に所定時間内に登録されたものにすることを特徴とする。

【0016】また、前記操作結果蓄積手段は、コピー情報を使用した回数を、同コピー情報に対応づけて登録するものであり、前記操作結果蓄積手段によって登録された各コピー情報に対応して登録された回数に基づいて、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されたコピー情報を削除するコピー情報管理手段をさらに具備し、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されているコピー情報が常に有効なものにすることを特徴とする。

【0017】また、情報が識別名によって特定できるように蓄積された蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された

情報に対して操作を実行する第1処理手段と、利用者からの前記蓄積手段に対する前記識別名をもとに情報を特定するための検索条件を含む処理要求を受付けて前記第1処理手段に伝達する第2処理手段とを有する情報処理装置であって、複数の情報処理装置が通信回線を介して接続されて各装置の第1処理手段間で処理要求の依頼が可能な分散ディレクトリシステムを実現する情報処理装置において、他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する操作結果を蓄積するためのキャッシュ情報テーブルと、前記処理要求の検索条件によって示される識別名を構成する各相対識別名からハッシュ値を算出するハッシュ演算手段と、前記第2処理手段からの処理要求が他の情報処理装置内の蓄積手段に蓄積された情報に対する処理要求である場合に、同処理要求に対する操作結果として、前記検索条件に基づいて特定可能な各情報に固有の識別名と同識別名に対応する操作対象の本体となる情報からなるコピー情報と、同コピー情報を獲得した際の検索条件とを対応づけ、前記検索条件によって示される識別名及び情報に固有の識別名の相対識別名にハッシュ値を付加して、自装置内の前記キャッシュ情報テーブルに蓄積する操作結果蓄積手段と、前記第2処理手段からの処理要求に対して、前記操作結果蓄積手段によって前記キャッシュ情報テーブルに蓄積された操作結果を利用して、検索条件によって示される識別名の各相対識別名のハッシュ値と、前記キャッシュ情報テーブルに蓄積されたハッシュ値とを比較し、比較結果に基づいて操作対象の情報の絞り込みをした後に、操作を実行するテーブル操作手段とを具備したことを特徴とする。

#### 【0018】

【作用】このような構成によれば、他の情報処理装置のディレクトリ情報ベース（DIB）に存在する情報に対する問い合わせがあった場合、他の情報処理装置のDSAプロセス（第1処理手段）からの操作結果をキャッシュ情報テーブルに保持しておき、同種の処理要求が依頼された場合に、コピー使用可能であれば、自装置内のキャッシュ情報テーブルを利用して操作実行することによって、分散ディレクトリにおける応答性能を向上させることができる。

【0019】また、キャッシュ情報として保持するコピー情報は、そのオリジナルである元の情報と一貫性を保つための手段がないと信頼性の低い情報となる。そこで、キャッシュ情報テーブルに登録してあるコピー情報に登録時刻を設定し、ある一定時間を経過したコピー情報を削除することによって、キャッシュ情報テーブルに登録されたコピー情報の内容を最新な状態に維持しておくことで、信頼性が向上される。

【0020】また、キャッシュ情報として保持するコピー情報の中には、あまり使用されない情報もある。このような不要な情報を保持することは資源の浪費、処理効率の低下等を招く。そこで、キャッシュ情報テーブルに

登録してあるコピー情報に、使用した回数を表す例えばアクセス回数を設定し、アクセス回数の少ないコピー情報を削除することによって、キャッシュ情報テーブルから不要なコピー情報を削除する。さらに、コピー情報の登録時刻と組み合わせて、コピー情報を管理することで、利用者にとって有効なキャッシュ情報テーブルを作成することができる。

【0021】さらに、キャッシュ情報として保持されるコピー情報から目的のコピー情報を獲得するために、そのエントリの識別名を構成する相対識別名（RDN）が検索キーとして使用される。一般に、RDNは文字列を含む比較的大きなデータである。その大きなデータをそのまま用いて検索にのための比較に用いると、比較に要する時間はその大きさに比例して長くなる。そこで、キャッシュ情報テーブルの検索キーとなる、識別名を構成する各RDNにデータ量の小さなハッシュ値を持たせ、そのハッシュ値による検索（候補の絞り込み）を行なってから、実際のRDNの比較を行なうことによって、ハッシュ値による絞り込みを行なわない場合と比較して全体としての処理速度を向上させることができる。

#### 【0022】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は本実施例に係わる分散ディレクトリシステムの構成を示すブロック図である。図1は分散ディレクトリシステムを構成する複数の情報処理装置10、12、14が通信回線18を介して接続されている。

【0023】ここでは、情報処理装置10を中心にして説明する。情報処理装置10は、図1に示すように、DUA（ディレクトリユーザエージェント）プロセス20（第2処理手段）、DSA（ディレクトリシステムエージェント）プロセス22（第1処理手段）、DIB（ディレクトリ情報ベース）24（蓄積手段）、記憶部26、及びハッシュ演算部28（ハッシュ演算手段）の各機能が実現される。

【0024】DUAプロセス20は、ディレクトリシステムに対する利用者からの要求を受け付け、DSAプロセス22に処理要求を伝達するものである。DSAプロセス22は、DUAプロセス20を介して得られた利用者からの処理要求に応じて、自装置内のDIB24にアクセスしたり、または他の情報処理装置12、14のDSAプロセスに他装置内のDIBに対するアクセス要求を通信回線18を介して行なうものである。DSAプロセス22は、自装置内において、DIB24に対する処理の他に記憶部26に対して直接読み書きすることが可能であり、記憶部26を利用して各種情報の保存または参照しながら処理を実行する機能（操作結果蓄積手段、テーブル操作手段、コピー情報管理手段）を有している。DSAプロセス22は、DUAプロセス20を介して得られた利用者からの処理要求に応じて、ハッシュ演算部28を利用してハッシュ値を求めることができる。

【0025】DIB24は、ネットワーク資源に関する情報（ネットワーク情報）を蓄積するためのもので、DSAプロセス22によってネットワーク情報の検索、更新等が実行される。

【0026】記憶部26は、DSAプロセス22によって各種情報の読み書きが実行されるものである。本実施例では、記憶部26内にキャッシュ情報テーブル26a、検索要求情報26b、操作結果情報26c等が格納される。キャッシュ情報テーブル26aは、他の情報処理装置上で実現されるDSAプロセスによる処理結果を格納するためのもので、後にコピー使用可である同種の処理要求があった際に参照される。キャッシュ情報テーブル26aには、処理によって得られたエントリ情報であるコピー情報と、同処理を実行する際に与えられた検索条件の組が格納される。さらに、コピー情報を管理するための管理用情報（登録時刻、アクセス回数等）が必要に応じて、コピー情報に付加されてキャッシュ情報テーブル26aに格納される。検索要求情報26bは、DSAプロセス22がDUAプロセス20を介して与えられた検索要求に関する情報（検索対象の識別名を含む）である。操作結果情報26cは、他の情報処理装置上で実現されるDSAプロセスの処理によって得られた結果（エントリ情報）であり、必要に応じてコピー情報としてキャッシュ情報テーブル26aに格納される。

【0027】ハッシュ演算部28は、DSAプロセス22がDUAプロセス20を介して利用者からの処理要求、すなわち利用者が検索したいエントリの相対識別名（RDN）を受信したときに、RDNをもとにハッシュ値を求めるものである。

【0028】情報処理装置12、14は、情報処理装置10と同様の構成を有しているものとして説明を省略する。図1には情報処理装置12に設けられたDSAプロセス32、DIB34、情報処理装置14に設けられたDSAプロセス42、DIB44のみを図示している。

【0029】図2は各情報処理装置10、12、14のDIB24、34、44に格納されたネットワーク情報の内容の一例を示している。図2において、DSA1はDSAプロセス22に対応し、DSA2はプロセス32に対応し、DSA3はDSAプロセス42に対応している。DIB24、34、44の論理的データ構造は、図2に示すように、木構造になっており、その木の節にはエントリが配置され、ネットワーク情報（メールアドレスなど）が属性としてエントリに格納されている。

【0030】各エントリには名前付けがされており、その名前は相対識別名（RDN）で表せる。RDNは〈属性型：属性値〉の組み合わせからなり、図2中の「会社X」のエントリは、〈「組織名」：「会社X」〉というRDNを持っている。

【0031】また、DIBのエントリのルートから任意のエントリまでのRDNの順序列は、識別名（DN）で

表せる。「会社X」のエントリは、（〈「国名」：「日本」〉／〈「組織名」：「会社X」〉）のDNを持っている。

【0032】次に、本実施例の動作について説明する。まず、ネットワーク情報にアクセスする場合の動作について、利用者が「会社X」に所属する全従業員の電子メールアドレスを検索する場合を例にして説明する。

【0033】この場合、利用者によってDUAプロセス20を介してDSAプロセス22に検索要求（基底：

10 〈／C：日本／O：会社X〉，フィルタ：＊）が送信される。フィルタは、エントリを特定するための識別名に対する条件（対象範囲）を示すもので、フィルタ「＊」であればフィルタなし（全てを含む）を示す。「＊」は他の条件（文字列）との組み合わせによってもフィルタとして使用される。また、C、Oは、それぞれ属性を表すもので、Cは国名、Oは組織名を表している。

【0034】ここで、DSAプロセス20は、DUAプロセス20を介して得られた検索要求を解析し、検索要求がコピー情報使用不可（詳細については後述する）であり、かつ自DSAプロセス22が保持するDIB24に要求された情報が存在しないことを確認する。検索要求は、図2中に示すDSA3、すなわち情報処理装置14のDIB44に要求された情報が存在することを示している。そこで、DSAプロセス22は、通信回線18を介して、情報処理装置14のDSAプロセス42に検索要求を転送する。

【0035】検索要求を受けたDSAプロセス42は、自装置内のDIB44を利用して検索要求を実行し、その結果を通信回線18を介してDSAプロセス22に送信する。DSAプロセス22は、DSAプロセス42からの検索結果を、記憶部26に操作結果情報26cとして書き込む。

【0036】図3は記憶部26に操作結果情報26cとして書き込まれた検索結果の一例を示している。図3に示す検索結果は、「会社X」の従業員である「池ノ谷和幸」「橋本浩一」「増尾洋」に対応するそれぞれのエントリ情報、すなわち識別名及び電子メールアドレスを含んでいる。なお、図3中（識別名）のCNは属性を表すもので一般名を表している。

40 【0037】次に、図4に示すフローチャートを参照しながら、DSAプロセス22による記憶部26に格納されるキャッシュ情報テーブル26aの作成処理の動作について説明する。

【0038】DSAプロセス22は、情報処理装置12、14上で実現される他のDSAプロセス32、42から受信した検索結果が、記憶部26に操作結果情報26cとして書き込まれていることを判別するとキャッシュ情報テーブル26aの作成を開始する（ステップA1）。

50 【0039】まず、DSAプロセス22は、検索結果か

らエントリ情報（識別名、メールアドレス）を取り出してコピー情報としてキャッシュ情報テーブル26aに格納し、その検索結果を導出した検索条件（基底、フィルタ）もコピー情報と対応づけて格納する（ステップA2）。

【0040】すなわち、図3に示すような記憶部26に格納された操作結果情報26c（検索結果）中のエントリ情報E21の識別名（／C：日本／0：会社X／CN：池ノ谷和幸）及びメールアドレス（ike@kai sha X. co. jp）をコピー情報として、またエントリ情報E21を抽出した検索条件（基底：／C：日本／0：会社X）、フィルタ：＊）を、キャッシュ情報テーブル26aにコピーする。

【0041】ここで、操作結果情報26cの検索結果に、未登録のエントリ情報が存在していれば、前述したようにステップA2の処理を実行する（ステップA3）。図3に示す例では、エントリ情報E22、E23が残っているので、同情報に対応してキャッシュ情報テーブル26aにコピー情報及び検索条件をコピーする。また、図3中には図示していないが、他にエントリ情報が存在すれば、この情報についてのコピー情報及び検索条件をコピーする。この結果、記憶部26には、図5に示すようなエントリ情報E31～E34を含むキャッシュ情報テーブル26aが作成される（ステップA3）。

【0042】次に、図6及び図7に示すフローチャートを参照しながら、DSAプロセス22による記憶部26に格納されたキャッシュ情報テーブル26aに対する参照処理の動作について説明する。DUAプロセス20からの検索要求が先に処理されたものと同じであり、かつコピー情報使用可能である場合に、キャッシュ情報テーブル26aを利用して操作を実行するものである。

【0043】ここで、DSAプロセス22が、DUAプロセス20を介して「会社X」の「増尾氏」のメールアドレスに関する検索要求（基底：／C：日本／0：会社X）、フィルタ：CN＝増尾＊）を受けたものとして説明する（ステップB1）。

【0044】DSAプロセス22は、DUAプロセス20を介して得られた検索要求を解析し、この検索要求がコピー情報使用可能であり、自装置内のDIB24が保持する情報ではないことを判別する（ステップB2）。

【0045】そこで、DSAプロセス22は、キャッシュ情報テーブル26aを参照し、コピー情報が1つ以上格納されていれば（ステップB3）、各コピー情報に対応する検索条件と、与えられた検索条件とを照合する。具体的には次のようにして行なう。

【0046】まず、DSAプロセス22は、例えば図5に示すキャッシュ情報テーブル26の検索条件のうち、基底が（／C：日本／0：会社X）を含むものを抽出する。その結果、エントリ情報E34のコピー情報を除くコピー情報E31、E32、E33を獲得する（ステッ

プB4）。

【0047】さらに、検索要求のフィルタ（CN＝増尾＊）は、コピー情報のフィルタ「＊」に包含されるので（ステップB7）、検索要求のフィルタをコピー情報の識別名に適用する。その結果、エントリ情報E33のコピー情報を獲得する（ステップB10）。この取り出したコピー情報を用いて検索結果を作成する（ステップB11）。

【0048】同様にして、DSAプロセス22が、DUAプロセス20を介して「日本」に含まれる人のメールアドレスに関する検索要求（基底：／C：日本）、フィルタ：＊）を受けたものとして説明する（ステップB1）。

【0049】DSAプロセス22は、DUAプロセス20を介して得られた検索要求を解析し、この検索要求がコピー情報使用可能であり、検索対象が自装置10のDIB24に対するものと、他装置のDIBに対するものに分けられていることを判別する。

【0050】DSAプロセス22は、検索対象が自装置10のDIB24に対するものに対しては検索要求に応じた操作を実行し、他装置のDIBに対しては、キャッシュ情報テーブル26aを使用する。

【0051】現在、図3に示すように、キャッシュ情報テーブル26aに4つのコピー情報（エントリ情報E31～E34）が存在しているとすると、DSAプロセス22は、各コピー情報に対応する検索条件と、与えられた検索条件とを照合する（ステップB1～B4）。

【0052】まず、基底が（／C：日本）を含む検索条件のエントリ情報を抽出する。その結果、エントリ情報E31、E32、E33、E34を獲得する。フィルタに関してエントリ情報E34のコピー情報を除く、エントリ情報E31、E32、E33の各コピー情報は、同一（全集合）であるため、全ての範囲で検索が実行されたことになる。これに対し、エントリ情報E34のコピー情報は、検索要求のフィルタの部分集合となるので未検索範囲が存在する。従って、使用されるコピー情報は、エントリ情報E31、E32、E33、E34の各コピー情報である。これを用いて、自装置10内のDIB24に対する検索結果（DSA1）とマージして検索結果を作成する。

【0053】しかしこの場合、検索要求の検索条件（基底とフィルタ）とコピー情報に対応する検索条件との関係から、実際には本来の検索範囲の一部しか検索を実行していないことになる。

【0054】これを利用者に指示するために、DSAプロセス22は、検索結果の未検索部に（／C：日本）を設定し、DUAプロセス20に送信する。万一この結果を受けとった利用者は、求めていた情報が検索結果に存在しない場合、未検索部分に設定された（／C：日本）を基底とし、コピー使用不可で再度検索要求を発行す



る。

【0055】 以上のような処理を行なうことにより、同一種類の検索要求が依頼された場合、その検索要求が他の情報処理装置12、14上のDIB34、44に存在するネットワーク情報に対するものであっても、記憶部26内のキャッシュ情報テーブル26aに保存された以前に実行した処理で獲得したコピー情報を利用して、自DSAプロセス22のみで処理することができるので、分散ディレクトリシステムの応答性能が向上する。

【0056】 次に、記憶部26上に作成されるキャッシュ情報テーブル26aのコピー情報に付加して、管理用情報としてコピー情報の登録時刻を登録できるようにした場合について説明する。

【0057】 この場合、DSAプロセス22は、図4のフローチャートに示すキャッシュ情報テーブル26aの作成処理でコピー情報を登録する際（ステップA2）、その登録時刻も管理用情報として同時に登録する。図8は登録時刻を各コピー情報に付加させて登録したキャッシュ情報テーブル26aの一例を示している。

【0058】 DSAプロセス22は、キャッシュ情報テーブル26aに登録されているコピー情報の登録時刻をもとに、図9のフローチャートに示す手順に従って、ある一定時間経過したコピー情報を削除する。なお、この処理は、キャッシュ情報テーブル26aの作成時、参照時、もしくはDSAプロセス22に対する処理の負荷が軽い時に実行される。

【0059】 まず、DSAプロセス22は、現在の時刻（例えば94.3.9. 15:00）を求め（ステップC1）、この時刻をもとに図8に示すような記憶部26上のキャッシュ情報テーブル26aに登録された各コピー情報の登録時刻と比較する。

【0060】 例えば削除対象とするコピー情報は、1年以上経過したものなどと予め定義しておく。この場合、DSAプロセス22は、図8中のエントリ情報E41の登録時刻が6年経過したものであるため、このエントリ情報E41（コピー情報）を削除する（ステップC3）。エントリ情報E42は、数日経過したものであるため最新情報である。また、エントリ情報E43は、登録時刻より2年経過したものと判別されるので、キャッシュ登録テーブル26aから削除される。こうして、全てのエントリ情報（コピー情報）について処理を施す（ステップC4）。

【0061】 このようにして、キャッシュ登録テーブル26aに登録するコピー情報に登録時刻に関する情報を付加することにより、キャッシュ登録テーブル26aに登録されたコピー情報を最新、すなわちネットワーク情報として有効な内容に維持しておくことができる。

【0062】 次に、記憶部26上に作成されるキャッシュ情報テーブル26aのコピー情報に、管理用情報としてコピー情報を何回使用したかを示すアクセス回数を付

加して登録できるようにした場合について説明する。

【0063】 この場合、DSAプロセス22は、図10及び図11のフローチャートに示すキャッシュ情報テーブル26aに対する参照処理を実行する。図10及び図11に示す参照処理は、図6及び図7に示す参照処理の手順を示すフローチャートに、コピー情報に対するアクセスの際に管理用情報として登録されるアクセス回数をインクリメントする処理が追加されたものである（図11中ステップD13）。ステップD13を除く他の処理は、図6及び図7のフローチャートに示す処理と同じなので説明を省略する。図12はアクセス回数を各コピー情報に付加させて登録したキャッシュ情報テーブル26aの一例を示している。なお、キャッシュ情報テーブル26aに登録されるアクセス回数の初期値は“0”とする。

【0064】 図12に示す記憶部26上のキャッシュ情報テーブル26aは、「会社X」の「池ノ谷和幸」のメールアドレスに関する検索が、DUAプロセス20を通して30回依頼され、また「会社X」の「橋本浩一」のメールアドレスに関する検索が同様に20回依頼され、「会社X」の「増尾洋」のメールアドレスが1回依頼された場合の登録状況を示している。

【0065】 DSAプロセス22は、キャッシュ情報テーブル26aに登録されているコピー情報のアクセス回数を参照して、図13のフローチャートに示す手順に従って、アクセス回数が他のコピー情報のアクセス回数に比べて極端に少ないコピー情報を削除する。なお、この処理は、キャッシュ情報テーブル26aの作成時、参照時、もしくはDSAプロセス22に対する処理の負荷が軽い時に実行される。

【0066】 DSAプロセス22は、記憶部26上のキャッシュ情報テーブル26aに登録されたコピー情報のアクセス回数を参照する。図12に示すように、エントリ情報E51、E52、E53のアクセス回数は、それぞれ30回、20回、1回である。DSAプロセス22は、各エントリ情報（コピー情報）のアクセス回数を比較して、予め設定されたアクセス回数の差を示す情報に基づいて、極端にアクセス回数が少ないコピー情報が存在するか判別する（ステップE1）。この場合、DSAプロセス22は、エントリ情報E53（コピー情報）が1回しか使用されておらず、極端にアクセス回数が少ないものと判別し、エントリ情報E53（コピー情報）を削除する（ステップE2）。

【0067】 このようにして、キャッシュ登録テーブル26aに登録するコピー情報にアクセス回数に関する情報を付加することにより、キャッシュ登録テーブル26aに登録されたコピー情報を利用者に対して有効な内容に維持しておくことができる。なお、図12ではコピー情報にアクセス回数を付加して登録する場合を示しているが、前述した図8に示すような登録時刻を組み合わせ

て同時に登録するようにしても良い。これにより、最新、かつ有効なコピー情報をキャッシュ登録テーブル26aに登録、維持することができる。

【0068】次に、記憶部26上に作成されるキャッシュ情報テーブル26aのコピー情報に、管理用情報としてコピー情報の識別名を構成する各RDNのハッシュ値を付加して登録できるようにした場合について説明する。

【0069】利用者によってDUAプロセス20を介してDSAプロセス22に検索要求、すなわち検索対象とするエントリの識別名が受信されると、DSAプロセス22は、RDNをハッシュ演算部28に出力する。

【0070】ハッシュ演算部28は、DSAプロセス22からの各RDNについてハッシュ値を求め、DSAプロセス22に出力する。DSAプロセス22は、ハッシュ演算部28から出力された各RDNのハッシュ値と共に、それぞれに対応するRDNを、記憶部26に検索要求情報26aとして書き込む。図14に検索要求情報26aとして書き込まれた検索対象の識別名の一例を示している。

【0071】また、DSAプロセス22は、前述した図4に示すフローチャートの手順に従うキャッシュ情報テーブル26aの作成処理を実行する際に、記憶部26に記憶された検索要求情報26bを参照して、コピー情報の識別名を構成する各RDNのハッシュ値も登録する。図15は各コピー情報の識別名を構成する各RDNのハッシュ値を登録したキャッシュ情報テーブル26aの一例を示している。

【0072】この場合、DSAプロセス22は、図16のフローチャートに示すキャッシュ情報テーブル26aに対する参照処理、すなわち識別名の照合にRDNのハッシュ値を用いて、コピー情報が検索条件を満足し得るかを判別する。

【0073】ここで、DSAプロセス22が、DUAプロセス20を介して「会社X」の「池ノ谷和幸」のメールアドレスに関する検索要求（基底：{／C：日本／0：会社X／CN：池ノ谷和幸}，フィルタ：\*）を受けたものとして説明する。

【0074】この場合、DSAプロセス22は、コピー情報が検索条件を満足するかどうかのチェックの前処理まで、図6及び図7のフローチャートに示す処理を実行する。ここで、検索対象の基底を表す識別名とコピー情報の識別名の照合は、識別名を構成するRDNを比較することで実現される。

【0075】DSAプロセス22は、RDNの比較では、キャッシュ情報テーブル26aに登録されたハッシュ値の比較を行ない、一致したものに関して実際のRDNの比較を行なう。

【0076】つまり、検索対象の識別名のRDN{CN：池ノ谷和幸}の比較では、そのハッシュ値「30」

を用いて、キャッシュ情報テーブル26aのコピー情報のRDNのハッシュ値と、検索対象の識別名のRDNを比較する（ステップF1）。

【0077】ハッシュ値が一致した場合に、コピー情報のRDNと検索対象{CN：池ノ谷和幸}のRDNが一致するかを実際に比較する（ステップF2）。この比較処理をキャッシュ情報テーブル26aに格納された各コピー情報について行ない（ステップF3）、該当するコピー情報を検索する。

【0078】このようなハッシュ値を用いた方法を用いると、RDNの比較が2段階となるが、通常RDNのデータ長は数10バイトになるため、ハッシュ値のデータ長をRDNのデータ長に対して十分に小さく、例えば1バイト程度にすれば、少ない比較処理時間で、候補となるコピー情報の絞り込みが可能となる。従って、RDNの比較に要する時間が短縮され、しいてはコピー情報の検索に要する処理時間も短縮することができる。

【0079】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、分散ディレクトリシステムにおけるDSAプロセスのキャッシュ機能を実現する情報処理装置が、検索要求元の装置内のDIBに存在しない検索結果のエントリ情報をキャッシュ情報テーブルに格納し、次にコピー情報使用可能である検索要求を実行する場合、キャッシュ情報テーブルを利用して操作実行することによって、分散ディレクトリシステムにおける応答性能を向上させることができるものである。

【0080】また、キャッシュ情報テーブルに登録してあるコピー情報に登録時刻を設定し、この登録時刻を参照してある一定時間を経過したコピー情報を削除することによって、キャッシュ情報テーブルに登録されたコピー情報を最新の内容に維持することができる。

【0081】またキャッシュ情報テーブルに登録してあるコピー情報に、それぞれ使用された回数を表すアクセス回数を設定し、このアクセス回数を参照して他のコピー情報と比較して極端にアクセス回数の少ないコピー情報を削除することによって、キャッシュ情報テーブルから不要なコピー情報を削除することによって、利用者にとって有効なコピー情報が登録されたキャッシュ情報テーブルを維持することができる。

【0082】さらに、キャッシュ情報テーブルに登録されたコピー情報の検索キーとなる、識別名を構成する各RDNにハッシュ値を持たせ、短時間で処理可能なハッシュ値による検索を行なって検索対象のコピー情報の絞り込みを行なってから、実際のRDNの比較を行なうことで、ハッシュ値による比較を行わない場合よりも全体の処理としての検索速度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係わる分散ディレクトリシステムの構成を示すブロック図。

【図2】本実施例における各情報処理装置10、12、14のDIB24、34、44に格納されたネットワーク情報の内容の一例を示す図。

【図3】本実施例における記憶部26に操作結果情報26cとして書き込まれた検索結果（他DSAプロセスからの検索結果のエントリ情報）の一例を示す図。

【図4】本実施例におけるキャッシュ情報テーブル26aの作成処理の動作について説明するためのフローチャート。

【図5】本実施例における記憶部26に格納されている他DSAプロセスからの検索結果（エントリ情報E31～E34）を含むキャッシュ情報テーブル26aの一例を示す図。

【図6】本実施例におけるキャッシュ情報テーブル26aの参照処理の動作の一部について説明するためのフローチャート。

【図7】本実施例におけるキャッシュ情報テーブル26aの参照処理の動作の一部について説明するためのフローチャート。

【図8】本実施例における登録時刻を各コピー情報に付加させて登録したキャッシュ情報テーブル26aの一例を示す図。

【図9】本実施例における各コピー情報に付加させて登録した登録時刻を利用してキャッシュ情報テーブル26aのコピー情報の最新性を保つ処理の動作について説明するためのフローチャート。

【図10】本実施例におけるコピー情報のアクセス回数のインクリメント処理が付加されたキャッシュ情報テーブル26aの参照処理の動作の一部について説明するためのフローチャート。

【図11】本実施例におけるコピー情報のアクセス回数のインクリメント処理が付加されたキャッシュ情報テーブル26aの参照処理の動作の一部について説明するためのフローチャート。

【図12】本実施例におけるコピー情報に対するアクセス回数を各コピー情報に付加させて登録したキャッシュ情報テーブル26aの一例を示す図。

【図13】本実施例における各コピー情報に付加させて登録したアクセス回数を利用してキャッシュ情報テーブル26aのコピー情報の有効性を保つ処理の動作について説明するためのフローチャート。

【図14】本実施例における検索要求情報26aとして書き込まれた検索対象の識別名の一例を示す図。

【図15】本実施例における各コピー情報の識別名を構成する各RDNのハッシュ値を登録したキャッシュ情報テーブル26aの一例を示す図。

【図16】本実施例におけるコピー情報の識別名と検索対象の識別名の比較処理において、各RDNのハッシュ値を用いた比較処理の動作について説明するためのフローチャート。

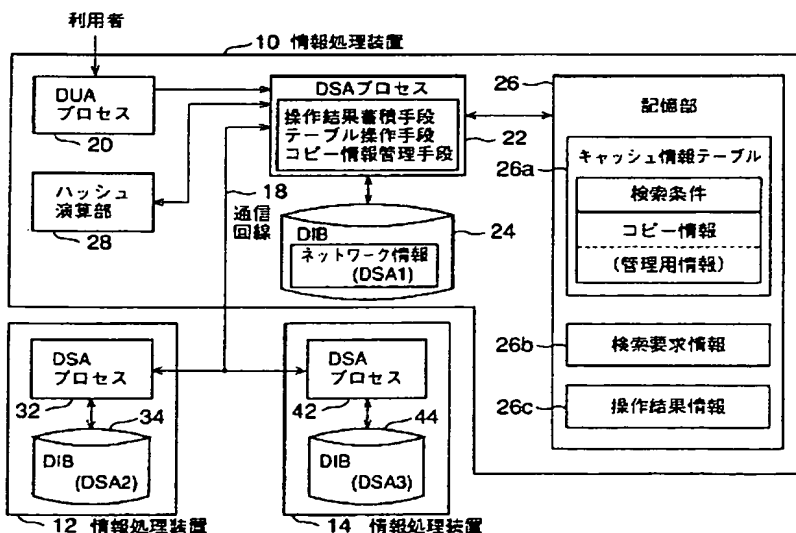
【図17】DIBが分散されたディレクトリシステムの概略構成を示すブロック図。

【図18】DIBの論理的データ構造の一例を示す図。

【符号の説明】

10、12、14…情報処理装置、18…通信回線、20…DUA（ディレクトリユーザエージェント）プロセス、22、32、42…DSA（ディレクトリシステムエージェント）プロセス、24、34、44…DIB（ディレクトリ情報ベース）、26…記憶部、28…ハッシュ演算部。

【図1】

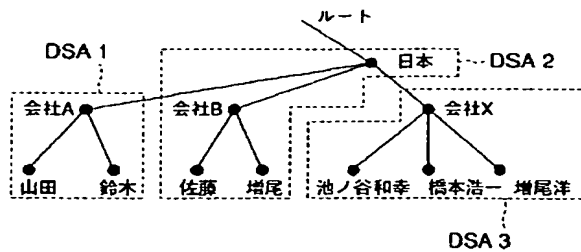


【図3】

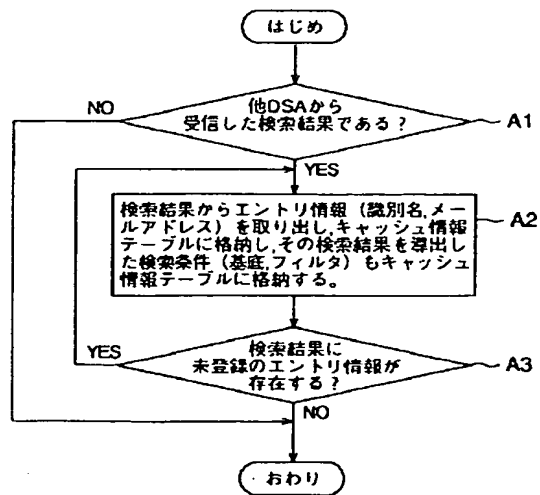
検索結果	
エントリ情報	
E21	識別名 /C:日本/O:会社X/CN:池ノ谷和幸 メールアドレス ike @ kaishaX.co.jp
E22	エントリ情報 識別名 /C:日本/O:会社X/CN:橋本浩一 メールアドレス has @ kaishaX.co.jp
E23	エントリ情報 識別名 /C:日本/O:会社X/CN:増尾洋 メールアドレス masuo @ kaishaX.co.jp

C,O,CNはそれぞれ属性を表す。  
Cは国名,Oは組織名,CNは一般名を表す

【図2】



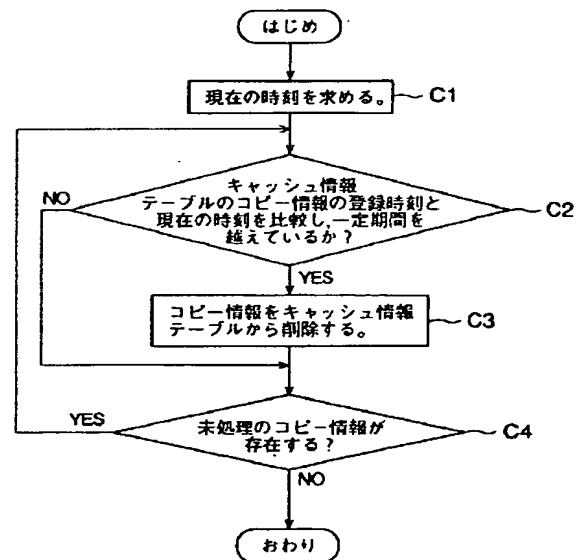
【図4】



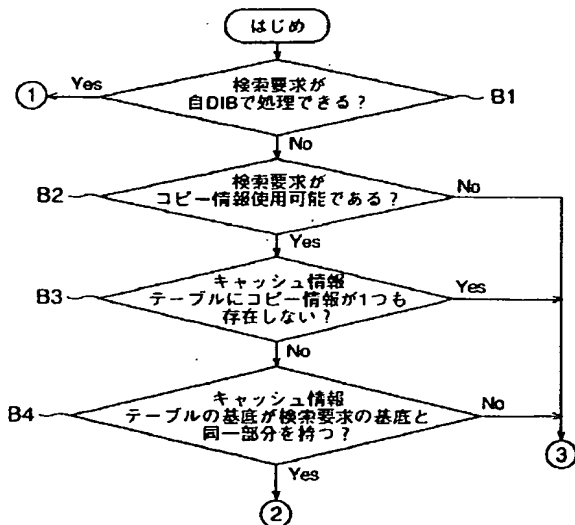
【図5】

キャッシュ情報テーブル			
E30	検索条件	識別名	メールアドレス
E31	基底 {/C: 日本/O: 会社X}	{/C: 日本/O: 会社X /CN: 池ノ谷和幸}	ike@kaishaX.co.jp
E32	基底 {/C: 日本/O: 会社X}	{/C: 日本/O: 会社X /CN: 橋本浩一}	has@kaishaX.co.jp
E33	基底 {/C: 日本/O: 会社X}	{/C: 日本/O: 会社X /CN: 増尾洋}	mas@kaishaX.co.jp
E34	基底 {/C: 日本}	識別名 {/C: 日本/O: 会社B /CN: 佐藤}	メールアドレス sato@kaishaB.co.jp

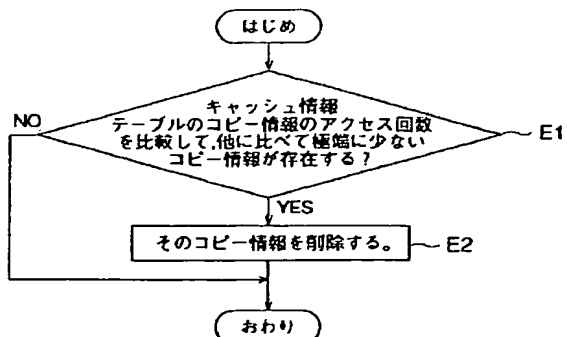
【図9】



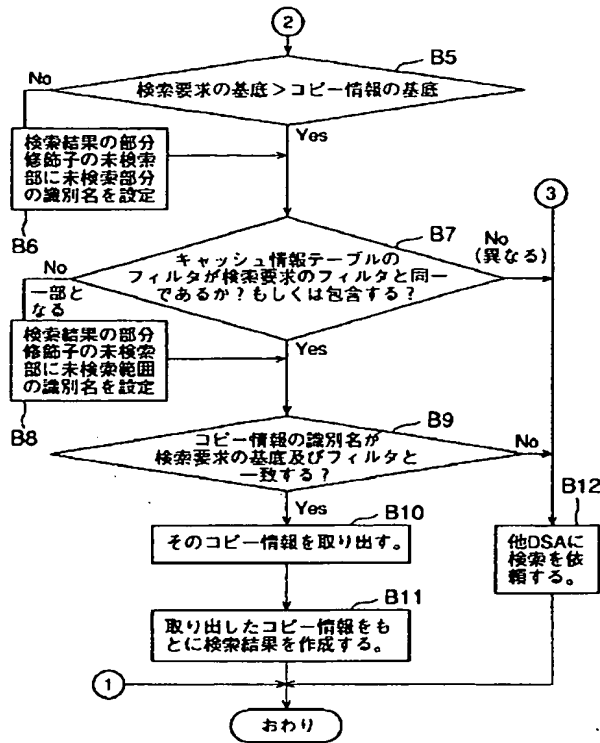
【図6】



【図13】



【図7】



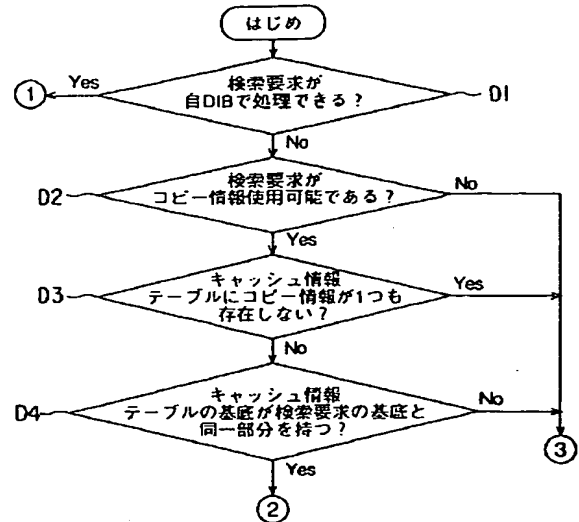
【図8】

キャッシュ情報テーブル			
E40	検索条件	識別名	メールアドレス
E41	XXXXXXXX	{/C: 日本/O: 会社X /CN: 池ノ谷和幸}	ike@kaishaX.co.jp
E42	検索条件	識別名	メールアドレス
E43	XXXXXXXX	{/C: 日本/O: 会社X /CN: 橋本浩一}	has@kaishaX.co.jp
E44	検索条件	識別名	メールアドレス
E45	XXXXXXXX	{/C: 日本/O: 会社X /CN: 増尾洋}	mas@kaishaX.co.jp

【図12】

キャッシュ情報テーブル			
E50	検索条件	識別名	メールアドレス
E51	XXXXXXXX	{/C: 日本/O: 会社X /CN: 池ノ谷和幸}	ike@kaishaX.co.jp
E52	検索条件	識別名	メールアドレス
E53	XXXXXXXX	{/C: 日本/O: 会社X /CN: 橋本浩一}	has@kaishaX.co.jp
E54	検索条件	識別名	メールアドレス
E55	XXXXXXXX	{/C: 日本/O: 会社X /CN: 増尾洋}	mas@kaishaX.co.jp

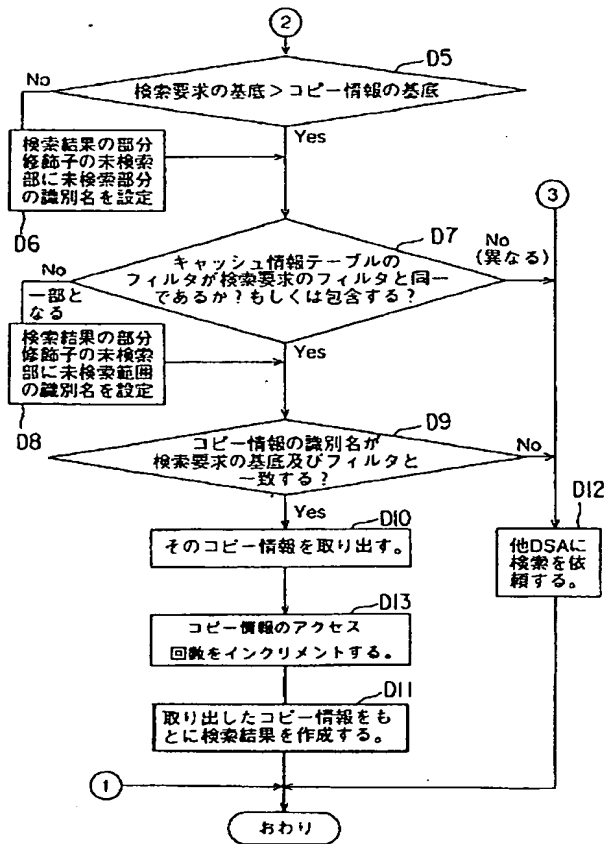
【図10】



【図14】

検索対象の識別名	
RDN	ハッシュ値
C: 日本	35
RDN	ハッシュ値
O: 会社X	77
RDN	ハッシュ値
CN: 池ノ谷和幸	30

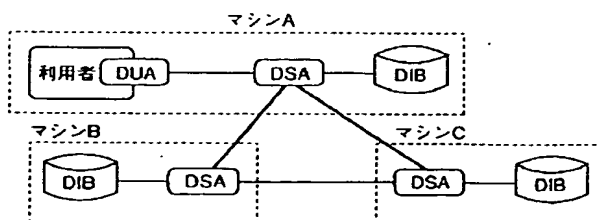
【図11】



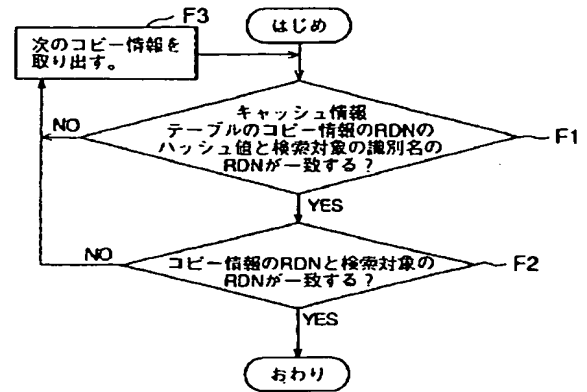
【図15】

キャッシュ情報テーブル			
検索条件 基底 {/C: 日本/O: 会社X} 35 77	識別名 {/C: 日本/O: 会社X/CN: 池ノ谷和幸} ハッシュ値 35 77 30	メールアドレス ike@kaishaX.co.jp	
検索条件 基底 {/C: 日本/O: 会社X} 35 77	識別名 {/C: 日本/O: 会社X/CN: 橋本浩一} ハッシュ値 35 77 27	メールアドレス has@kaishaX.co.jp	
検索条件 基底 {/C: 日本/O: 会社X} 35 77	識別名 {/C: 日本/O: 会社X/CN: 増尾洋} ハッシュ値 35 77 10	メールアドレス mas@kaishaX.co.jp	

【図17】



【図16】



【図18】

